

**SKRIPSI**

**VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI PASIR  
*FERROLITE* TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI (Fe)  
DAN MANGAN (Mn) AIR BERSIH**



**YUANITA WINDY PATMAWATI**  
**NIM.P07133218025**

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
2022**

**SKRIPSI**

**VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI PASIR  
*FERROLITE* TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI (Fe)  
DAN MANGAN (Mn) AIR BERSIH**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



**YUANITA WINDY PATMAWATI**  
**NIM.P07133218025**

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
YOGYAKARTA  
2022**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**SKRIPSI**

"Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir *Ferrolite* terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Bersih"

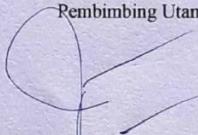
Disusun oleh:

YUANITA WINDY PATMAWATI  
NIM. P07133218025

Telah disetujui pembimbing pada tanggal :

7 Juni 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama,  
  
Tuntas Bagyono, SKM., M.Kes.  
NIP. 195709111980121001

Pembimbing Pendamping,  
  
Sri Haryanti, SST., M.Si  
NIP. 197808052010122001

Yogyakarta, ... Juni 2022  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

"Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir *Ferrolite* terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Bersih"

Disusun oleh:

YUANITA WINDY PATMAWATI  
NIM. P07133218025

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Pengaji

Pada tanggal : 13 Juni 2022

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Ketua,  
Narto, BE, STP., MP  
NIP. 196101011984031003 (.....)  
  
Anggota,  
Tuntas Bagyono, SKM., M.Kes.  
NIP. 195709111980121001 (.....)  
  
Anggota,  
Sri Haryanti, SST., M.Si  
NIP. 197808052010122001 (.....)

Yogyakarta, .... Juni 2022  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan 1.



## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITASI**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirunjuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yuanita Windy Patmawati

NIM : P07133218025

Tanda Tangan :

Tanggal :

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Nama : Yuanita Windy Patmawati  
NIM : P07133218025  
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan  
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, **Hak Bebas Royalti Non-ekskutif (Non- exclusive Royalty – Free Right)** atas skripsi saya yang berjudul: “Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir *Ferrolite* terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Bersih.”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-ekskutif ini, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatika, mengelola dalam bentuk pangkal data (*database*), merawat, dan atau mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta, 15 Juni 2022

Yang menyatakan



(Yuanita Windy Patmawati)

## **VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI PASIR *FERROLITE* TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) AIR BERSIH**

Yuanita Windy Patmawati<sup>1</sup>, Tuntas Bagyono<sup>2</sup>, Sri Haryanti<sup>3</sup>  
Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,  
Jl. Tata Bumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55292  
Email: [yuanitawp@gmail.com](mailto:yuanitawp@gmail.com) ; [tuntasbagyono@yahoo.com](mailto:tuntasbagyono@yahoo.com)

### **Intisari**

Air merupakan kebutuhan yang sangat berarti untuk kehidupan manusia serta makhluk hidup yang lain. Air yang dibutuhkan oleh manusia harus memenuhi syarat secara kualitas dan kuantitas, baik kualitas air minum maupun air bersih. Ada beberapa parameter yang perlu diperhatikan pada penggunaan air bersih sesuai dengan standar baku mutu parameter kimia diantaranya Besi dan Mangan. Tingginya kandungan Besi dan Mangan didalam air dapat menyebabkan air menjadi kekuningan, keruh dan berbau amis.

Tujuan dari penelitian ini adalah diketahuinya pengaruh variasi ketebalan media filtrasi *ferrolite* terhadap penurunan kadar Besi dan Mangan air bersih. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* dengan desain *Pretest-Posttest Design*. Obyek penelitian ini adalah air dengan kadar Besi dan Mangan tinggi di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan 3 kelompok perlakuan yaitu variasi ketebalan media 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif disajikan dalam bentuk tabel kemudian dideskripsikan dengan kalimat sedangkan analisis statistiknya menggunakan uji normalitas data dengan uji *Shapiro Wilk*, kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji LSD.

Hasil penelitian ini diperoleh penurunan paling tinggi yaitu ketebalan 30 cm dengan debit 500 ml per menit dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) air bersih. Berdasarkan uji *One Way Anova* diketahui bahwa p-value Fe sebesar = 0,002 dan p-value Mn sebesar = 0,451 dimana nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga ada perbedaan yang bermakna sebelum dan sesudah pengolahan air bersih.

**Kata Kunci :** Filtrasi, *Ferrolite*, Besi (Fe) dan Mangan (Mn)

## **VARIATION OF THICKNESS OF FERROLITE SAND FILTRATION MEDIA TOWARDS REDUCTION OF IRON (Fe) LEVELS AND MANGANESE (Mn) CLEAN WATER**

Yuanita Windy Patmawati<sup>1</sup>, Tuntas Bagyono<sup>2</sup>, Sri Haryanti<sup>3</sup>

Department of Environmental Health Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,  
Jl. Tata Bumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55292  
Email: [yuanitawp@gmail.com](mailto:yuanitawp@gmail.com) ; [tuntasbagyono@yahoo.com](mailto:tuntasbagyono@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

*Water is a very meaningful need for human life as well as other living things. The water needed by humans must meet the requirements in terms of quality and quantity, both the quality of drinking water and clean water. There are several parameters that need to be considered in the use of clean water in accordance with the quality standards of chemical parameters including Iron and Manganese. The high content of Iron and Manganese in the water can cause the water to become yellowish, cloudy and smell fishy.*

*The purpose of this study is to determine the influence of variations in the thickness of ferrolite filtration media on reducing iron and manganese levels of well water. This research is a Quasi Experimental study with the Pretest-Posttest Design design. The object of this study is clean water with high iron and manganese levels in Tambak Bayan Hamlet, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta. This study was conducted as many as 3 repetitions with 3 treatment groups, namely variations in media thickness of 20 cm, 25 cm, and 30 cm. This study uses descriptive analysis presented in the form of a table then described with sentences while the statistical analysis uses a data normality test with the Shapiro Wilk test, then continued with the One Way Anova test then continued with the LSD test.*

*The results of this study obtained that the highest decrease was 30 cm thickness with a discharge of 500 ml per minute in reducing iron (Fe) and manganese (Mn) levels in clean water. Based on the One Way Anova test, it is known that the p-value of Fe = 0.002 and the p-value of Mn = 0.451 where the significance value is less than 0.05 so there is a significant difference before and after clean water treatment.*

**Keywords :** Filtration, Ferrolite, Iron (Fe) and Manganese (Mn)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir *Ferrolite* terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Bersih”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan pada Program Studi Sanitasi Lingkunga Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan semua keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral kepada penulis.
2. Bapak Joko Susilo, SKM., M.Kes Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
3. Bapak Mohamad Mirza Fauzie, SST., M.Kes Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan.
4. Bapak H. Sarjito Eko Windarso, SKM., MP Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan.
5. Bapak Tuntas Bagyono, SKM., M.Kes Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan atau arahan dalam pelaksanaan penyusunan skripsi.
6. Ibu Sri Haryanti, SST., M.Si Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan atau arahan dalam pelaksanaan penyusunan skripsi.
7. Bapak Narto, BE, STP., MP, Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam pelaksanaan penyusunan skripsi.

8. Bapak Dwi, Bapak Samidi, dan Bapak Agus Dosen Pembimbing di Laboratorium Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakata.
9. Teman-teman mahasiswa kelas Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan angkatan Tahun 2018 yang selalu membantu, mendoakan, dan memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi. Semoga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Yogyakarta, Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
Persetujuan Pembimbing .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITASI .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	v
INTISARI .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat .....	6
E. Ruang Lingkup.....	7
F. Keaslian Penelitian.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. Dasar Teori.....	10
B. Kerangka Konsep .....	27
C. Hipotesis.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	29
B. Obyek Penelitian .....	30
C. Waktu dan Tempat .....	30
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	31
E. Hubungan Antar Variabel .....	34
F. Instrumen Penelitian.....	34
G. Alat dan Bahan Penelitian.....	35
H. Prosedur Penelitian.....	36
I. Analisis Data .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Penelitian .....	40
B. Pembahasan.....	53
C. Faktor Pendukung dan Penghambat Penelitian.....	60
D. Keterbatasan Penelitian .....	61

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. <i>Ferrolite</i> .....	24
Gambar 2. Kerikil.....	26
Gambar 3.Kerangka Konsep .....	27
Gambar 4. Hubungan Antar Variabel .....	34
Gambar 5. Persentase rata-rata penurunan kadar besi (Fe).....	46
Gambar 6. Persentase rata-rata penurunan kadar mangan (Mn) .....	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Standar Baku Mutu Parameter Mikrobiologi Air .....	13
Tabel 2. Standar Baku Mutu Parameter Fisik Air.....	14
Tabel 3. Standar Baku Mutu Parameter Kimia Air untuk Keperluan Hygine Sanitasi .....	15
Tabel 4. Desain Penelitian.....	29
Tabel 5. Hasil pemeriksaan kadar Besi (Fe) air bersih sebelum (pre) dan sesudah perlakuan (post) .....	43
Tabel 6. Hasil pemeriksaan kadar Besi (Fe) air bersih sebelum (pre) dan sesudah perlakuan (post) .....	44
Tabel 7. Hasil pemeriksaan kadar Besi (Fe) air bersih sebelum (pre) dan sesudah perlakuan (post) .....	44
Tabel 8. Selisih penurunan kadar besi air bersih antara masing-masing kelompok perlakuan .....	45
Tabel 9. Hasil pemeriksaan kadar Mangan (Mn) air bersih sebelum (pre) dan sesudah perlakuan (post).....	46
Tabel 10. Hasil pemeriksaan kadar Mangan (Mn) air bersih sebelum (pre) dan sesudah perlakuan (post).....	47
Tabel 11. Hasil pemeriksaan kadar Mangan (Mn) air bersih sebelum (pre) dan sesudah perlakuan (post).....	48
Tabel 12. Selisih penurunan kadar besi air bersih antara masing-masing kelompok perlakuan .....	48
Tabel 13. Hasil Uji LSD Persentasi Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Bersih di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok,.....	52
Tabel 14. Hasil Uji LSD Persentasi Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Bersih di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta.....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 Desain Pengolahan Air .....	68
Lampiran 2 Prosedure Penggunaan <i>Iron Checker Colorimeter</i> .....	69
Lampiran 3 Prosedure Penggunaan <i>Manganese Cholorimeter Cheker</i> .....	70
Lampiran 4 Hasil Uji Statistik.....	71
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian.....	74

## DAFTAR SINGKATAN

Fe	: Besi
Mn	: Mangan
NaCl	: Natrium Chlorida
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	: Feri Oksida
FeO	: Fero Oksuda
KMnO <sub>4</sub>	: Kalium Permanganat
Na	: Natrium
H	: Hidrogen
HCl	: Hidrogen Chloride
PVC	: <i>Polyvinyl Chloride</i>
Ppm	: <i>Part Per Milion</i>
mm	: Milimeter
mg/l	: Miligram per liter
ml	: Mililiter
cm	: Centimeter
O <sub>2</sub>	: Oksigen
[SiO <sub>4</sub> ] <sup>4-</sup>	: Alumunia
[AlO <sub>4</sub> ] <sup>5-</sup>	: Silika
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
pH	: <i>Potential Hydrogen</i>
TCU	: <i>True Color Unit</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>